

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **61131102 A**

(43) Date of publication of application: **18 . 06 . 86**

(51) Int. Cl.

**G05B 7/02**

(21) Application number: **59253054**

(71) Applicant: **TOSHIBA CORP**

(22) Date of filing: **30 . 11 . 84**

(72) Inventor: **KOJIMA FUMIO**

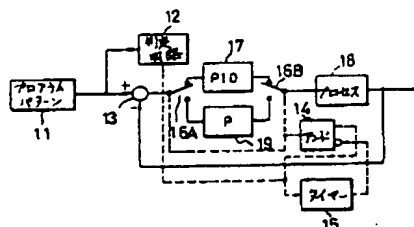
(54) **PROCESS CONTROLLER**

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To avoid troublesome P control operation by providing a discriminating means so as to apply PID control until start of increase or decrease, P control after the discriminated value is obtained and restore the control to PID control again after a setting time thereby preventing overshoot of a controlled variable.

CONSTITUTION: A program pattern generator 11 generates a program pattern giving increase or decrease from a setting value and gives it to a discrimination circuit 12 and a deviation operating element 13. Further, a logical discrimination element 14 outputs a low level signal 0 until a setting value is reached to throw input/output switches 16A, 16B to a PTD controller 17. The circuit 12 outputs a high level signal 1 when the program pattern reaches a criterion to give it to the element 14 and a timer circuit 15. Thus, the element 14 throws switches 16A, 16B to the position of a P controller 19. On the other hand, the circuit 15 applies inhibit to the element 14 at a prescribed time after the input of the signal 1 to throw the switches 16A, 16B to the position of the controller 17.



## ⑯ 公開特許公報(A)

昭61-131102

⑮ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑰ 公開 昭和61年(1986)6月18日

G 05 B 7/02

Z-7740-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑱ 発明の名称 プロセス制御装置

⑲ 特 願 昭59-253054

⑳ 出 願 昭59(1984)11月30日

㉑ 発 明 者 小 島 文 夫 東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝府中工場内

㉒ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地

㉓ 代 理 人 弁理士 鈴江 武彦 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

プロセス制御装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 積分特性を持つプロセスの制御量をプログラム制御に従って上昇または下降させる。制御系において、プロセス設定値となるプログラムパターンまたはプロセス制御量が所定値に達したか否かを判定する判定手段と、この判定手段の判定結果に基づいてPID調節計とP調節計とを選択的に用いてプロセスを制御するための操作出力を得るプロセス制御手段とを備えたことを特徴とするプロセス制御装置。

(2) プロセス制御手段は、PID調節計とP調節計の入、出力側にそれぞれスイッチを設け、判定結果からプログラムパターンまたはプロセス制御量が所定値に達していないときに前記各スイッチをPID調節計側に接続し、所定値に達しているときには前記各スイッチをP調節計側に切替え制御するものである特

許請求の範囲第1項記載のプロセス制御装置。

(3) プロセス制御手段は、タイマー回路を有し、プログラムパターンまたはプロセス制御量が所定値に達したことの判定結果を受けて動作し、所定時間経過後に前記各スイッチをP調節計からPID調節計側に切替え制御するものである特許請求の範囲第1項記載のプロセス制御装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔発明の技術分野〕

本発明は、プログラムにしたがってプロセスを制御するプロセス制御装置の改良に関する。

## 〔発明の技術的背景〕

従来、積分特性を持つプロセスをプログラム制御する場合として、第3図に示すような圧力制御装置がある。この装置は、反応釜1内部の圧力を圧力センサ3で検出し、この検出制御圧力値とプログラム設定圧力値との偏差を圧力調節計2によりPID(P:比例、I:積分、D:微分)調節演算を行って操作出力を得、この操

作出力に基づいて排出弁の開度を調節し反応器内を所定の圧力に制御する。

#### 〔背景技術の問題点〕

ところで、積分特性を持ったプロセス制御系において例えば排出弁の開度を調節して反応器内の圧力を第4図に示す如く $P_A$ から $P_B$ まで減圧する場合、第3図のようにPID制御だけのものでは、検出制御圧力値とプログラム設定圧力値とが等しくなると操作用出力の変化率が零となるが、操作用出力は零になっていないので、必ず減圧し過ぎが発生する。

仮に、検出制御圧力値とプログラム設定圧力値とが等しくなったとき、操作用出力が零となるように制御すれば、その時点で減圧制御が終了して過減圧とはならない。しかし、この場合には次のような問題が出てくる。即ち、偏差が零で操作用出力が零というのは、P制御でバイアスが零の場合である。ところが、P制御ではプログラム制御に追従させて一定勾配で減圧させていくと、減圧移行に伴ってプロセスの特

性が変化したり、減圧勾配が変化していくが、これらの変化毎に比例ゲインを変えて追従させなければならない。しかし、比例ゲインを変えて追従させる制御は実運転上非常に煩雑な操作となる。

#### 〔発明の目的〕

本発明は以上のような点に着目してなされたもので、制御量の行き過ぎを防止しかつP制御時の操作の煩雑さを回避するプロセス制御装置を提供することにある。

#### 〔発明の概要〕

本発明は、積分特性を持つプロセスの制御量をプログラム制御に従って上昇または下降させる制御系において、設定値となるプログラムパターンまたは制御量がある値に達したか否かを判定する判定手段を設け、上昇または下降開始から判定値に達するまではPID制御を行い、判定値に達した後はP制御を行い、設定時間後には再びPID制御に戻すプロセス制御装置である。

#### 〔発明の実施例〕

第1図は積分特性を持つプロセスをプログラム制御する制御系の構成図である。同図において11は制御対象に応じて定まる設定値つまりある設定値から上昇または下降させるプログラムパターンを発生させるプログラムパターン発生器であって、これの出力端には判定回路12および偏差演算要素13が接続されている。この判定回路12は、プログラムパターン設定値がある値に達したか否かを判定するものであって、その判定基準レベルは固定または可変の何れでもよく、また必要により複数の判定基準レベルを設定することもある。この判定回路12の判定結果は例えばアンド回路よりなる論理判断要素14およびタイマー回路15へ送られる。この論理判断要素14は、ある設定値に達するまではローレベル信号"0"を出力し、入側スイッチ16Aおよび出側スイッチ16Bを図示する状態つまりPID調節計17側に接続されている。従って、このときには偏差演算要素13か

らPID調節計17に設定値としてのプログラムパターンとプロセス18から得られる制御量との偏差が入力され、ここでPID演算が行われてプログラム制御に追従するよう動作しながらプロセス18へ操作用出力を供給する。

前記判定回路12は、プログラムパターンがある設定値である判定基準レベルに達すると、ハイレベル信号"1"を出力し、この信号を論理判断要素14とタイマー回路15に与える。ここで、論理判断要素14は判定回路12からのハイレベル信号を受けて入側および出側スイッチ16A、16BをP調節計19側に接続する。一方、タイマー回路15は、ハイレベル信号が入力された後、所定時間経過後に論理判断要素14にインヒビットをかけて各スイッチ16A、16BをPID調節計17側に切替えて制御するのである。

次に、以上のように構成された装置の作用について例えば圧力制御系を一例として第2図を参照しながら説明する。プログラムパターン発

生器11は、プログラム制御の設定値を求めつつ、第2図に示すように一定の圧力設定値 $P_0$ から時間 $t_1$ で下降し、更に時間 $t_2$ において一定の圧力設定値 $P_1$ となるプログラムパターン21を発生するものとする。

しかして、前記プログラムパターン発生器11から出力される設定値としてのプログラムパターン21とプロセス18から得られる制御量22とが偏差演算要素13に導入され、ここで両者の偏差が求められてPID調節計17に送られる。このPID調節計17は、偏差が零となるようにPID演算を行って操作用出力を得、これをプロセス18の例えば弁出力に与えて制御量22がプログラムパターン21に追従するよう制御する。

以上のようなPID調節演算はプログラムパターン21による圧力設定値が $P_0$ に達するまで行われ、 $P_0$ に達するとそれを判定回路12で判定して判定結果としてハイレベル信号を出力し、論理判断要素14とタイマー回路15に与える。

を除去するようにしている。

従って、以上のような構成によれば、プログラムパターン21が例えばある設定値から下降して異なるある設定値に達するまではPID調節計17を用いてPID制御を行うので、プロセス18の制御量22を確実にプログラムパターン21に追従動作させることができ、またプログラムパターン21が降下してある一定値になると、P調節計19によってP制御が行われるため、従来のように制御量22がプログラムパターン21を飛び越えてオーバーシュートするといった不具合を解決でき、比例ゲインを逐次可変する必要もないので操作の煩雑さを解決できる。また、P制御が所定時間行われた後、再びPID制御に戻すため、P制御中に外乱が入って誤制御するといった心配もなくなる。

なお、本発明は上記実施例に限定されるものではない。上記実施例は圧力制御を例に述べたが、流量、温度等種々のプロセス18に適用できる。また、ある設定値 $P_0$ から下降する場合で

ここで、論理判断要素14からスイッチ駆動信号が出て入側スイッチ16Aと出側スイッチ16BとをP調節計19側に切替える。従って、時間 $t_2$ において偏差演算要素13からの偏差は入側スイッチ16Aを通過してP調節計19側に入力され、ここでP調節演算を行って操作用出力を求めてプロセス18に供給する。この結果、プロセス18の制御量22は時間 $t_2$ 経過後徐々に傾斜を緩めて下降していく。

一方、タイマー回路15は、判定回路12からのハイレベル信号を受けて所定時間例えば $(t_1 - t_2)$ 経過後即ちプロセス18の制御量がプログラムパターン21に達するであろう時間経過後に論理判断要素14に対してインヒビットをかけ、論理判断要素14より各スイッチ16A、16BがPID調節計17側に切替えるための駆動信号を出力する。従って、タイマー回路15による設定時間経過後に再び偏差がPID調節計17に入力されてPID制御を行い、P制御中に外乱が入ることによって生じる偏差

なく、上昇する場合でも同様の手段にて実施できる。また、判定回路12は、プログラムパターン21を判定するようにしたが、例えばプロセス18の制御量22を判定する場合でもよいことは言うまでもない。また、PID制御からP制御へバンプレスに切替える手段としては、切替え時点の偏差 $e$ と操作用出力 $MV$ とから、 $K = MV/e$ に基づいて比例ゲインを決定し、この比例ゲインを用いてP制御を行うようにしてもよい。その他、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施できる。

#### 〔発明の効果〕

以上詳記したように本発明によれば、積分特性を持つプロセスの制御量をプログラム制御に従って上昇または下降する制御系において、設定値であるプログラムパターンまたは制御量などが所定値に達した後、所定時間の間P制御するようにしたので、プロセスの制御量がプログラムパターンから行き過ぎてオーバーシュートすることがなく、またP制御であっても比例ゲイ

ンを変えらることなくプログラムパターンに追従させ得るプロセス制御装置を提供できる。

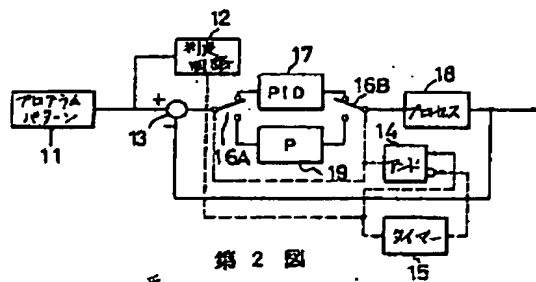
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係るプロセス制御装置の一実施例を示す構成図、第2図は第1図に示す装置の動作特性図、第3図は従来装置を説明する概略構成図、第4図は従来装置の動作特性図である。

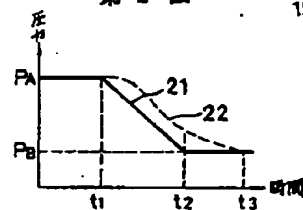
11…プログラムパターン発生器、12…判定回路、13…偏差演算要素、14…論理判断要素、15…タイマー回路、17…PID調節計、18…プロセス、19…P調節計。

出願人代理人 弁理士 鈴 江 武 彦

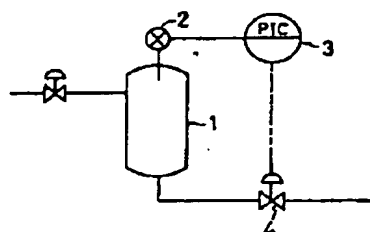
第1図



第2図



第3図



第4図

